

#32871  
PATENT  
Docket No. JCLA6877  
page 1

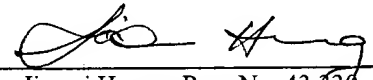
4/23/01

RECEIVED

APR 20 2001  
ITC 2800 MAIL ROOM

In re application of: IVAN WU et al.  
Application No.: 09/767,390  
Filed: January 23, 2001  
For: PIXEL STRUCTURE IN LIQUID CRYSTAL  
DISPLAY  
Examiner:  
Art Unit:

I hereby certify that this correspondence  
and all marked attachments are being  
deposited with the United States Postal  
Service as first class mail in an envelope  
addressed to: Assistant Commissioner for  
Patents, Washington, D.C. 20231, on  
April 13, 2001  
(Date)

  
Jiawei Huang, Reg. No. 43,330

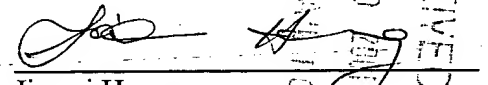
ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No. 89125104 filed on  
November 27, 2000.

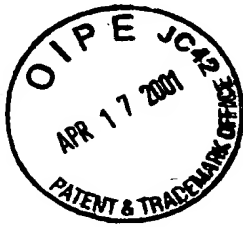
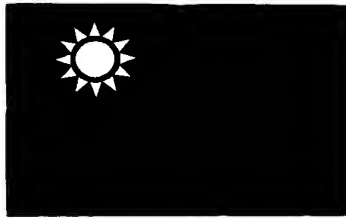
A return prepaid postcard is also included herewith.

It is believed no fee is due. However, the Commissioner is authorized to charge any fees  
required, including any fees for additional extension of time, or credit overpayment to Deposit  
Account No. 50-0710 (Order No. JCLA6877). A duplicate copy of this sheet is enclosed.

  
Jiawei Huang  
Registration No. 43,330

Please send future correspondence to:  
J. C. Patents  
1340 Reynolds Ave., #114  
Irvine, CA 92614  
(949) 660-0761

JCL76877  
09/767.390



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2000 年 11 月 27 日  
Application Date

申請案號：089125104  
Application No.

申請人：聯友光電股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 2 月 13 日  
Issue Date

發文字號：09011002037  
Serial No.

|      |  |
|------|--|
| 申請日期 |  |
| 案 號  |  |
| 類 別  |  |

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

| 發 明 專 利 說 明 書 |               |   |
|---------------|---------------|---|
| 一、發明<br>新型名稱  | 中 文           | 液晶顯示器的圖素結構  |
|               | 英 文           |   |
| 二、發明人<br>創作人  | 姓 名           | 1 吳仰恩<br>2 丁岱良<br>3 張煒熾   |
|               | 國 籍           | 中華民國  |
| 三、申請人         | 住、居所          | 1 台北市北寧路 58-3 號 1 樓<br>2 新竹市光復路二段 155 巷 10 弄 13-3 號 2 樓<br>3 新竹縣竹北市嘉興路 277 巷 25 號 8 樓 |
|               | 姓 名<br>(名稱)   | 聯友光電股份有限公司  |
|               | 國 籍           | 中華民國  |
|               | 住、居所<br>(事務所) | 新竹科學工業園區新竹市力行 6 路 5 號   |
|               | 代 表 人 名<br>姓  | 劉英達   |

## 四、中文發明摘要（發明之名稱：

## 液晶顯示器的圖素結構

一種多區域垂直排列圖素結構，用於液晶顯示器，包括一第一基板，一液晶材料層，一第二基板，其中此液晶材料層置於第一基板與第二基板之間。對於一長方形圖素區域而言，第一基板與液晶材料層鄰近之一表面，其具有由兩個 v 字形構成一 w 字形的凸出條狀結構。第二基板與液晶材料層鄰近之一表面，具有複數個開口。這些開口沿著兩個 v 字形的中線，由底角處向長方形圖素區域的一長邊排列。這些開口較佳的形狀為等腰三角形，其斜邊平行於 v 字形的一斜邊。

## 英文發明摘要（發明之名稱：

## 五、發明說明( | )

本發明是有關於一種液晶顯示器的顯示結構，且特別是有關於一種多區域垂直排列圖素結構，適用於一液晶顯示器。

顯示器於日常生活中，是常見的裝置。特別是使用的電視或電腦必須備有一顯示器，使影像能顯示於顯示器的螢幕上，呈現給使用者。一般顯示器若是以陰極射線設計，其需要很大的空間，造成不便。尤其是，筆記型電腦不與陰極射線的顯示器一起使用。因此由點陣設計形成的平面顯示器產品，例如薄膜電晶體液晶顯示器(thin film transistor liquid crystal display, TFT-LCD)，已被成功推出。

液晶顯示器的工作原理大致如第 3 圖所示。第 3 圖所示為扭轉向列型(twisted nematic, TN)的液晶顯示原理。液晶層 108 被填入於玻璃 106 之間。玻璃 106 之兩對邊外部，各有一偏光板 104，但是其偏極方向相互垂直。於第 3 圖中，左邊的情形，當光線經偏光板 104 偏極成一方向，而進入液晶層 108。液晶層 108 中的液晶分子，在不施加電壓下，因其扭轉向列由一邊的偏光板 104 到另一邊的偏光板 104 剛好扭轉 90 度。因為兩邊的偏光板 104，其偏極方向相互垂直，所以光線經液晶分子的扭轉，其偏極方向也扭轉 90 度，可通過下邊的偏光板 104。

如果施加電壓於液晶層 108，如第 3 圖右邊的情形，其液晶分子會排列成一直線，如此通過的光線，其偏極方向不改變，引此無法通過下邊的偏光板 104。如此，液晶顯示器可藉由不施加電壓使光線通過，或施加電壓使光線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明(乙)

不通過。

一般液晶層會被分成許多圖素以顯示一圖像，一個圖素範圍一般是一個方形，其中有一種液晶排列模式，稱為多區域垂直排列(multi-domain vertical alignment, MVA)為的是使 LCD 有更佳的視角特性，因此將一個圖素分成幾個區域。

傳統的 MVA 液晶顯示器的結構，如第 1A 圖與第 1B 圖所示，其中第 1A 圖繪示一上視圖，而第 1B 圖繪示第 1A 圖中，沿 I-I 線之剖面圖。液晶顯示器可包括多數個圖素，以顯示一圖像。以下僅以一圖素為一單元描述其結構。於第 1A 圖與第 1B 中，液晶顯示器之一圖素結構，包括有一上基板 52，一下基板 56，及其間的一液晶層 54。液晶分子為一橢圓形的晶體結構。圖素結構一般是一長方形幾何形狀。

為了使一圖素區域有多數個區域，上基板 52，鄰近於液晶層 54 之一表面，形成有一些平行條狀的凸出條狀物 58。而於下基板 56 有一不連續線狀開口 60。不連續線狀開口 60 也平行於凸出條狀物 58，但是介於相連兩凸出條狀物 58 之間。

第 1B 圖，更說明何以達到 MVA 的設計。當液晶在適當電壓下，液晶分子將沿上基板 52 的表面垂直排列。但是由於凸出條狀物 58 及開口 60，使得液晶分子的排列方向，不完全一致，如此以達到多區域的目的。較詳細的物理機制應為熟此技藝者了解，於此不進一步說明。

## 五、發明說明( 3 )

雖然 MVA 的設計原則已被提出，如何達到液晶區域的區分效果仍的技術，仍是在開發中。凸出條狀物 58 及開口 60 雖然能將一圖素分成多數個區域，但是其界線並不清楚。

有鑑於此，本發明提供一種液晶顯示器的圖素結構，其由一 W 字型的凸出結構，配合一些開口，使得圖素中的區域可清楚分開。

本發明之液晶顯示器的圖素結構包括，一第一基板，其對應於一圖素區域，有一表面具有由二個 V 字型所構成的一 W 字形之一凸出結構。一第二基板，平行於第一基板且具有複數個開口，而這些開口由該二個 V 字型之一底尖部，沿著一方向，向圖素區域之一邊緣排列。另外，一液晶層，介於第一基板與第二基板之間，其中凸出結構與液晶層鄰近。

本發明中，由於 W 字形之一凸出結構與開口之間，產生的電場結構，使得區域可較清楚分開。而開口的面積較小，其消耗的面積也較小。

上述之液晶顯示器的圖素結構，其中開口之形狀包括一三角形，其斜邊平行於 V 字型的斜線。

上述之液晶顯示器的圖素結構，其中開口排列的方向，平行於 V 字型的中線。

上述之液晶顯示器的圖素結構，其中圖素區域為一方形區域，而開口排列的方向，垂直於方形區域的一邊。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明(4)

爲讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第 1A 圖繪示一傳統圖素結構之上視圖；

第 1B 圖繪示一傳統圖素結構，沿第 1 圖 I-I 線的剖面圖；

第 2 圖繪示依照本發明之一圖素結構上視圖；以及

第 3 圖繪示液晶之顯示原理。

標號說明：

|       |      |
|-------|------|
| 50、70 | 圖素結構 |
| 52、56 | 基板   |
| 54    | 液晶層  |
| 58、62 | 凸出結構 |
| 60    | 線狀開口 |
| 64    | 開口   |
| 68    | 液晶分子 |
| 104   | 偏光板  |
| 106   | 玻璃   |
| 108   | 液晶分子 |

### 實施例

本發明的主要特徵之一，是利用 W 字形之一凸出結構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 五、發明說明 ( 5 )

與開口之間產生的電場結構，使得區域可較清楚分開。而開口的面積較小，其消耗的面積也較小。以下以一實施例說明。

第 2 圖繪示依照本發明之一圖素結構上視圖。一個液晶顯示器上有許多個圖素，以顯示圖像。每一個圖素的結構可為相同或不相同。以下就以一圖素結構 70 的單元為例。圖素結構 70，如第 1B 圖，包括有一上基板 52，一下基板 56，及其間的一液晶層 54。液晶分子為一橢圓形的晶體結構。圖素結構一般例如是一長方形幾何形狀。本發明主要不同為，本發明提出一 W 形的突出結構 62，例如形成於上基板 52 靠近液晶層 54 之一表面。另外，於下基板 56 形成有一些開口 64。

W 形的突出結構 62，可以用二個 V 形結合而成。可藉調整凸出結構之寬度與 V 字型的兩邊夾角角度來控制液晶的傾倒方向及區域 (domain) 大小，而達到不同之顯像需求。V 形的兩邊，較佳的是有 90 度夾角。而圖素的幾何形狀，例如是方形，較佳是長方形。一般而言，開口 64 的形狀、大小沒有特別限制，其係可影響不連續線 (disclination) 的寬度、穿透率、液晶反應時間等，故可依實際設計需求而作調整。其形狀可為例如三角形、方形、多邊形等任意形狀，較佳為等腰三角形的開口，特別可以是等腰直角三角形。開口若為三角形時，開口 64 的斜邊較佳為平行於 V 形的斜邊。V 形的角較佳為 90 度。開口 64 從 W 形的底尖位置，向圖素邊緣延伸。以一較佳的結構

## 五、發明說明(6)

而言，W 形的轉折處為 90 度，而其斜邊與方形圖素邊緣之夾角實質上為一 45 度夾角。W 形的中間轉折處，會被顯示器的電路元件 66，例如 Cst 線所遮蓋住。

當圖素結構 70 的單元被施以適當電壓時，W 形突出結構 62 的斜邊與開口 64 之間，構成一區域。本發明的開口 64 可取代第 1A 圖中，傳統的線狀開口 60。由於開口 64，配合 W 形突出結構 62 所產生的電場機制，能有效地取代線狀開口 60，更進一步提昇區域的分隔效果。而分隔線的寬度也有效縮小。

以上述的設計技術，由實際實驗成品的測試數據，顯示本發明的 MVA 顯示器，有較佳的色偏(color shift)表現。表一的數據是針對傳統的 MVA 如第 1A 圖的設計與本發明的 MVA 設計，其穿透率的比較。

表一:穿透率

|     | 傳統      | 本發明     |
|-----|---------|---------|
| 條件一 | 12.504% | 12.452% |
| 條件二 | 13.274% | 12.287% |
| 條件三 | 13.063% | 12.498% |
| 條件四 | 13.006% | 12.367% |
| 平均  | 12.96%  | 12.40%  |

表二:反應速度，毫秒(ms)

## 五、發明說明(7)

| 條件 | 傳統   |      |            | 本發明  |      |            |
|----|------|------|------------|------|------|------------|
|    | Tr   | Tf   | 合計<br>(ms) | Tr   | Tf   | 合計<br>(ms) |
| 1  | 10.3 | 14.1 | 24.4       | 12.5 | 14.0 | 26.5       |
| 2  | 11.1 | 14.4 | 25.5       | 12.1 | 13.8 | 25.9       |
| 3  | 11.2 | 13.9 | 24.1       | 13.8 | 13.9 | 27.7       |
| 4  | 11.1 | 14.4 | 25.5       | 14.6 | 13.6 | 28.2       |
| 平均 | 10.9 | 14.2 | 25.1       | 13.2 | 13.8 | 27.0       |

Tr: 上升時間，Tf: 下降時間。

由表一與表二的數據顯示，本發明的穿透率與反應速度，並不太受影響，可屬於同一等級。但是本發明對色偏的表現卻有明顯的提昇效果。如第三表的數據，是針對不同液晶厚度，以 $\Delta nd$ 為單位，其於正視及45度斜視時的亮狀態色偏量。

表三:色偏量

| $\Delta nd$ (nm) | 傳統     |        |        | 本發明    |        |        |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                  | 373    | 360    | 347    | 373    | 360    | 347    |
| $\Delta x$       | 0.0298 | 0.0265 | 0.0251 | 0.0171 | 0.0184 | 0.0136 |
| $\Delta y$       | 0.0296 | 0.0268 | 0.0268 | 0.0169 | 0.0202 | 0.0143 |

第三表中，x 與 y 是 CIE 色度座標，而 $\Delta x$ 與 $\Delta y$ 是指正視及45度斜視時的色度座標變化，其數值愈小則表示色偏

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂線

## 五、發明說明( 8 )

愈小，即正視及 45 度斜視時的色度偏差愈小。而  $\Delta nd$  愈小時，色偏量也有減小趨勢。

本發明的 MVA 設計，其色偏量的減小，是由於 W 形突出結構 62 與開口排列方向不平行。這較容易使液晶分子扭轉，如此降低色偏的情形。

亦即，由表一至表三之實驗數據明顯可知，本發明的圖素結構除了可以維持如傳統圖素結構設計之穿透率及反應速度水準外，另可以大大降低色度偏差之量，提高液晶顯示器之顯像品質。

綜上所述，雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示器的圖素結構，包括：

一第一基板，其對應於一圖素區域，有一表面具有由二個 V 字型所構成的一 W 字形之一凸出結構；

一第二基板，平行於第一基板且具有複數個開口，而該些開口由該二個 V 字型之一底尖部，沿著一方向，向該圖素區域之一邊緣排列；以及

一液晶層，介於該第一基板與該第二基板之間，其中該凸出結構與該液晶層鄰近。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器的圖素結構，其中該些開口之一形狀包括一等腰三角形，其一斜邊平行於該 V 字型的斜線。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器的圖素結構，其中該開口排列的該方向，平行於該 V 字型的中線。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器的圖素結構，其中該圖素區域為一方形區域。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之液晶顯示器的圖素結構，其中該開口排列的該方向，垂直於該方形區域的一邊。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器的圖素結構，其中該 V 字型的兩邊夾角為 90 度。

7. 一種長方形圖素結構，包括：

一第一基板，有一表面具有由二個 V 字型所構成的一 W 字形之一凸出條狀結構；

一第二基板，平行於第一基板且具有複數個開口，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

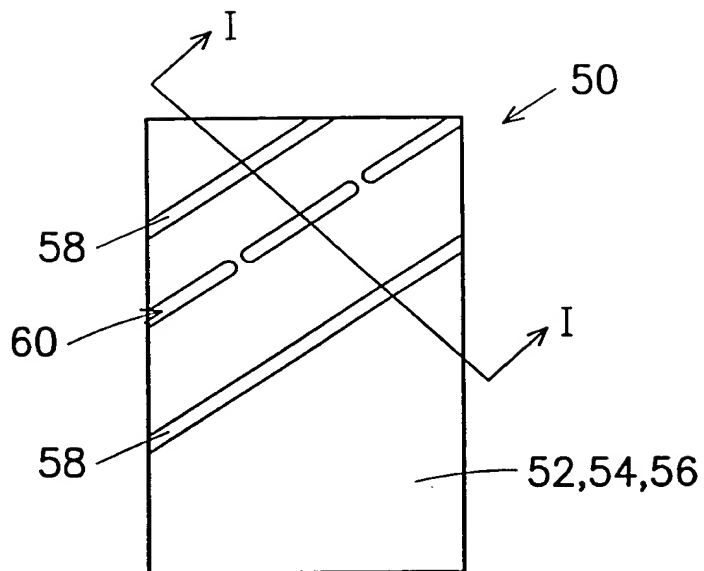
而該些開口由該二個 V 字型之一底尖部，沿著一方向，垂直於該長方形圖素結構之一長邊；以及

一液晶層，介於該第一基板與該第二基板之間，其中該凸出條狀結構與該液晶層鄰近。

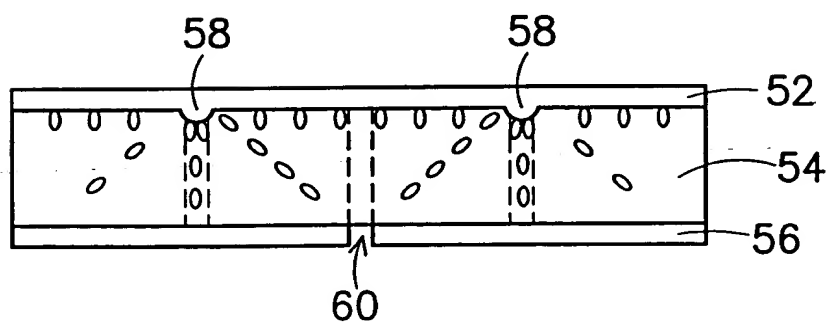
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之長方形圖素結構，其中該些開口之一形狀包括一三角形，其一角指向該 V 字型的一底角部。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

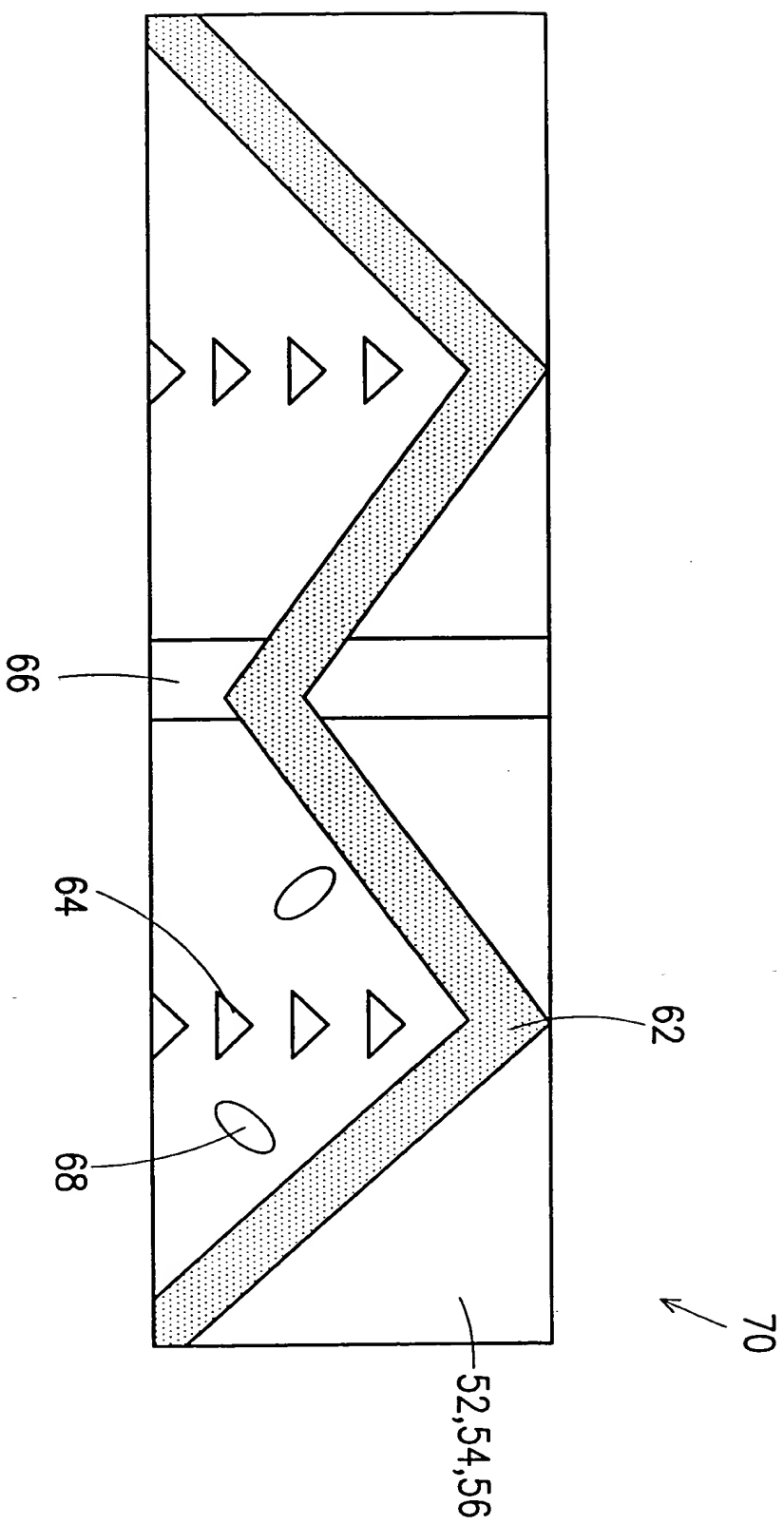
裝  
訂  
線



第 1A 圖

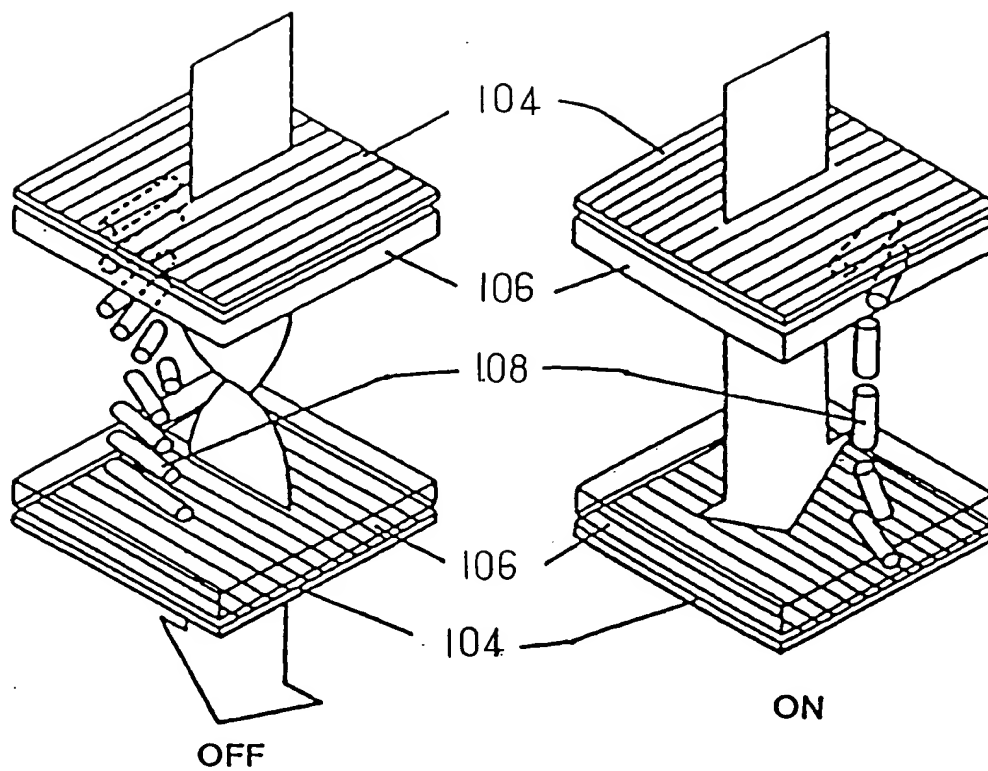


第 1B 圖



第 2 圖





第 3 圖